



**Interreg**   
**Austria-Hungary 2014-2020**  
European Union – European Regional Development Fund



**CEPI**  
Centre of Excellence  
for Poultry Innovation



Az Interreg V-A Ausztria-Magyarország  
Együttműködési Program által  
támogatott projekt

**2016-2020**



**vetmeduni**  
**vienna** 

[www.interreg-athu.eu/hu/](http://www.interreg-athu.eu/hu/)  
[www.georgikon.szie.hu](http://www.georgikon.szie.hu)  
[www.vetmeduni.ac.at/en/](http://www.vetmeduni.ac.at/en/)



CEPI

Centre of Excellence for Poultry Innovation

---

Az Interreg V-A Ausztria-Magyarország  
Együttműködési Program által  
támogatott projekt

2016–2020



[www.interreg-athu.eu/hu/](http://www.interreg-athu.eu/hu/)

[www.georgikon.szie.hu](http://www.georgikon.szie.hu)

[www.vetmeduni.ac.at/en/](http://www.vetmeduni.ac.at/en/)

Kiadja:  
Szent István Egyetem

Grafika és nyomdai munkák:



## Tartalomjegyzék

Előszó	5
Együttműködő intézmények	6
Szent István Egyetem Georgikon Kampusz, Keszthely	6
Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem, Baromfiklinika	7
Stratégiai partnerek	8
Baromfi Termék Tanács (BTT)	8
Osztrák Minőségi Baromfitermék Egyesület (QGV)	8
Osztrák Baromfiágazat Központi Munkaszervezete (ZAG)	8
Konferenciák	9
Nyitó konferencia – 2017. január 20. – Bécs	9
Szimpózium a madárinfluenzáról és a pulykák fertőző vakbél- és májgyulladásáról 2017. december 1. – Bécs	10
CEPI konferencia a baromfitakarmányozás és baromfi egészségügy aktualitásairól 2019. február 14. – Keszthely	11
Projektzáró konferencia 2020. október 29. – online	12
Hallgatói cserék	13
Hallgatói programok Ausztriában	14
Hallgatói programok Magyarországon	15
Többnapos képzési programok	16
Nyári Egyetem	18
Szakember csereprogramok	20
Szakmai publikációk	22
A máriatövis ( <i>Silybum marianum</i> ) egészségvédő hatásai	22
Az emésztőkészülék kedvező fejlődését támogató takarmányozás lehetőségei	23
Baromfi tápok fehérjetartalmának csökkentési lehetőségei	24
A keveréktakarmány gyártás néhány takarmány minőséget befolyásoló aspektusa	25
A kacsza takarmányozásának néhány aktualitása	26
Lehetőségek a fehérjetakarmányozás hatékonyságának javítására	27
Oldható nem-emészthető szénhidrátok etetésének hatása a bél egészségére és a vakbél mikroflórájára	28
A csirke – <i>Campylobacter jejuni</i> interakciójának újraértelmezése: szemle	30
Bélpatogének és toxinjaik által a sejtek szoros kapcsolatainak befolyásolása révén indu- kált bélgát-zavarok csirkékben	31
Ismeretbővítő publikációk	32
Antibiotikumok az állattenyésztésben	32
Az antibiotikum-használat csökkentésével a közegészségügyért	33
Amit a génmódosított takarmányokról tudni érdemes	34
Baromfihús a konyhában	35
Ártalmas-e a „tápos csirke” húsa?	36
Amit a tojásról tudni érdemes	37
Koronavírus – a csirkék már megtanulták a leckét	38



## Előszó

Ez a kiadvány a Szent István Egyetem Georgikon Kampusz és a Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem Baromfi Klinikájának együttműködésével megvalósuló CEPI – Centre of Excellence for Poultry Innovation elnevezésű projekt legfontosabb eredményeit mutatja be.

A CEPI projekt 2016 és 2020 között, az Interreg V-A Ausztria-Magyarország Határon Átnyúló Együttműködési Program 2014-2020 és Magyarország támogatásával, valamint a Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem hozzájárulásával valósult meg.

A sikeres projekt alapját a két intézmény által 2011 és 2014 között már kialakított együttműködése jelentette, melyre alapozva a CEPI projekt egy magasabb szintű, közös oktatási, kutatási és képzési együttműködés kialakítását célozta meg a projekt speciális területét jelentő baromfi szektor igényeivel összhangban.

Fontosnak tartottuk, hogy a projektben létrejövő tudásanyag széles körben megismerhetővé váljon mind a szakma, mind a fogyasztók számára – nemcsak a határmenti régióban, hanem azon túl is.

Ennek érdekében, valamint a gyakorlat által generált problémák projektben való közvetlen megjelenítése érdekében az együttműködésbe stratégiai partnerekként bevonásra kerültek a két ország baromfis szakmai szervezetei is.

Itt szeretnénk megragadni az alkalmat, hogy köszönetet mondjunk a magyar Baromfi Termék Tanácsnak, az Osztrák Minőségi Baromfitermék Egyesületnek (QGV) és az Osztrák Baromfiágazat Központi Munkaszervezetének (ZAG), akiknek szakmai támogatása biztosította azt, hogy a projekt tevékenységei hozzájáruljanak a tudományos szereplők és a baromfiszektor résztvevői közötti tudásbázis kialakításához, a szakmai képzésben résztvevők kompetenciájának növeléséhez és a szektor munkaerő-piacának való megfelelőségük javításához.

Köszönettel tartozunk a programhatóságok, a regionális koordináció, a Közös Titkárság, a Széchenyi Programiroda Nonprofit Kft, a bécsi MA27 Európai Ügynökség áldozatos munkájáért. Köszönetet mondunk a tárfinanszírozást vállaló Magyar Államnak és a Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetemnek, akiknek támogatása nélkül ez a projekt nem jöhetett volna létre.

Végül, de nem utolsó sorban szívből jövő hálánkat szeretnénk kifejezni a projektben résztvevő valamennyi kollegának, akik lehetővé tették a projekt célkitűzéseinek megvalósítását.

Hisszük, hogy évekre visszatekintő együttműködésünk, közös erőfeszítéseink és nem utolsó sorban a szakmai eredményeken messze túlmutató személyes kapcsolatok és létrejött barátságok biztosítékot jelentenek arra, hogy eredményeink hosszú távon fennmaradjanak.

Prof. Dr. Károly Dublec  
projektvezető  
vezető partner

Prof. Dr. Michael Hess  
projektvezető  
projekt partner

## Együttműködő intézmények

### Szent István Egyetem Georgikon Kampusz, Keszthely

A Szent István Egyetem keszthelyi Georgikon Kampusz sok évtizedes kutatási és fejlesztési tevékenysége eredményeként az agrárkutatás egyik nemzetközileg is elismert, hazai fellegvára. A karon hosszú múltra visszatekintő tudományos ismeretszerzésnek és alkotómunkának az agrártudományok, valamint a kapcsolódó diszciplínák területén vannak tradíciói és olyan nemzeti értéket képviselő, felhalmozott tudásbázisa, amelyre stabilan épült fel a fejlődés modern kihívásaihoz igazodó inter- és multidiszciplináris K+F stratégia.

Az agrárium egész területét lefedő kutatási portfólió a kor követelményeihez igazodva alakult, változott. A tudományos tevékenység főbb területeit a doktori iskolákban folyó tudományos műhelymunka irányja szabja meg.

A projekt megvalósításban érintett Állattudományi Tanszék graduális szakokon (BSc, MSc) és a doktori képzésben széleskörű oktatási tevékenységet végez. Az állattani, az állatélettani, takarmányozástani, állattenyésztéstani alap diszciplínákhoz tartozó tantárgyakon kívül elmélyült ismereteket nyújt a természetvédelmi állattan, a halbiológia-haltenyésztési, a vadászati-vadgazdálkodási, az állattenyésztési biotechnológia (genetika), a termelésélettani, a takarmány és élelmiszeranalitikai, a táplálkozástani, a szaporodásbiológiai az állattalógiái, az állati termék minőséggel és feldolgozással és a lótenyésztés-lóhasználattal kapcsolatos témakörökben.

A Tanszék a Szent István Egyetemen működő Festetics Doktori Iskoláján belül az Állattenyésztés-tudományok tudományág szervezését, oktatását végzi, és a képzéshez kapcsolódó kutatómunkát irányítja.



Az oktatott tárgyakhoz kapcsolódóan jelentős mértékű és minőségű kutatási és fejlesztési (K+F) tevékenységet végez tanszékünk. Ezek a kutatások az új ismereteket nyújtó vizsgálatok mellett jelentős fejlesztéseket is jelentenek, amelyeket szoros együttműködésben végzünk termelő (elsősorban mezőgazdasági) vállalatokkal.



## Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem, Baromfiklinika

A Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem Ausztria egyetlen, és egyben a német nyelvterületek legrégebbi állatorvos-tudományi oktató és kutató intézménye.

Az egyetem feladatai közé tartoznak a kutatási és oktatási tevékenységek, valamint az állatkórház működtetése, melyet az egyetemi szolgáltató szervezetek munkájukkal támogatnak.

Az egyetem küldetése: felelős oktatás, megelőző tevékenységek és kezelések.

Az egyetemen folyó kutatások öt fő irányvonal mentén zajlanak: ezek a fiziológiai folyamatok; fertőzés és fertőzés-megelőzés, különös tekintettel a gazdasági állatokra; állati modellek és állatorvosi biotechnológia; élelmiszerbiztonság és kockázatelemzés; etológia, ember-állat kapcsolatok.

A projekt megvalósításában érintett Baromfiklinika az élelmiszer-előállítás szempontjából jelentős különféle baromfi fajok betegségeivel foglalkozik. A klinika fő tevékenységi területeit a fertőző betegségek – beleértve a vírusos, bakteriális és parazitás megbetegedéseket – jelentik. Ez a szerteágazó tevékenység a klinika által lefedett tudományos projektek és témák tekintetében is megjelenik. Ezzel párhuzamosan a klinika feladata az új diagnosztikai technikák, és a vonatkozó eszközpark kialakítását.

Tekintettel a baromfiállományok jelentős állatlétszámára, valamint a gyógyszerek használatának csökkentésére vonatkozó igényre, az intézmény az Európai Unió Állat-egészségügyi Stratégiájának megfelelően működik, mely a „jobb megelőzni, mint gyógyítani” elven alapul. Ennek megfelelően a klinika elsősorban az új, továbbfejlesztett vakcinázási stratégiákra, mint hatékony megelőzési módszerekre koncentrál.

A gyakorlatban dolgozó állatorvosokkal való szoros együttműködés a magas színvonalú oktatási, kutatási és szolgáltató tevékenység egyik alapja. E tekintetben a spektrum az organikus állattartó telepektől a tenyésztő telepekig terjed.



Fotó: Johannes Zinner

## Stratégiai partnerek

### Baromfi Termék Tanács (BTT)

A magyar baromfi szektor egyik legfontosabb szervezete az 1991-ben megalakult Baromfi Termék Tanács. A terméktanács tagjai közé tartoznak a baromfitegyesztést, szaporítást, keltetést, termelést és feldolgozást végző szervezetek, valamint a vágott és továbbfeldolgozott baromfi termékek kis- és nagykereskedelmi, továbbá export és import forgalmazását végző kereskedő cégek, vállalatok, szövetkezetek és ezek szakmai szövetségei.

A szervezet folyamatos adatgyűjtést végez a termelés és a piaci folyamatok területén, ezek feldolgozása után javaslatokat készít, döntéseket hoz. Emellett kapcsolatot tart a testület tagjaival, az élelmiszergazdaság más terméktanácsaival, valamint a fogyasztókat képviselő szervezetekkel, minisztériumokkal és a nemzetközi szakmai szervezetekkel. Ellátja az ágazat szakmai képviseletét és érdekegyeztetési feladatokat végez.

### Osztrák Minőségi Baromfitermék Egyesület (QGV)

Az Osztrák Minőségi Baromfitermék Egyesület (Österreichische Qualitätsgeflügelvereinigung) egy szolgáltatás orientált szervezet, melynek célja az osztrák tojás- és baromfitermékek minőségének biztosítása és javítása. Az 1999-ben alapított szervezet 3 év elteltével hivatalos baromfi egészségügyi szolgálatként került elismerésre. Az Osztrák Minőségi Baromfitermék Egyesület tevékenységének fő pillérjei a központi baromfi adatbank működtetése, az ezen alapuló baromfi egészségügyi programok, illetve a hatóságok és a teljes baromfiszektor számára nyújtott különféle szakmai szolgáltatások.

### Osztrák Baromfiágazat Központi Munkaszervezete (ZAG)

Az Osztrák Baromfiágazat Központi Munkaszervezete (Zentrale Arbeitsgemeinschaft der Österreichischen Geflügelwirtschaft) azoknak az érdekeit képviseli, akik a folyamatosan növekvő, nyereséges és felelősségteljes baromfitartást, a tojás- és baromfihús termelést tűzték ki célul Ausztriában. A szervezet tevékenységének célja az állatok egészségének, jólétének javítása; valamint a környezetvédelem, a fenntarthatóság, az élelmiszerbiztonság, az átláthatóság, és az ellenőrzött termelés elősegítése.



## Konferenciák

### Nyitó konferencia – 2017. január 20. – Bécs

A projekt nyitó konferenciáján Dr. Ylva Huber asszony, az Osztrák Kutatás-fejlesztési Hivatal Nemzeti Kapcsolattartója bemutatta a Horizon 2020 programot és kitekintést adott a Horizon 2020 programon kívül elérhető egyéb, határon átnyúló kutatásokat támogató lehetőségekre.

Az agrártudományi és állategészségügyi területek kooperációja kiváló alapot jelent a meglévő tudás elmélyítésére a baromfitermelésben – hangsúlyozta Dr. Michael Hess, a Bécsi Állatorvostudományi Egyetem Baromfi Klinikájának vezetője. Bemutatta a két egyetem közelmúltban elért közös eredményeit, amelyek sok tekintetben túlmutattak a szakmai, és tudományos együttműködésen.

Dr. Duplecz Károly, a Georgikon Állattudományi Tanszék professzora, a projekt vezetője, a tudomány és gyakorlat közötti élő kapcsolatok fontosságát hangsúlyozta, valamint bemutatta az induló projekt legfontosabb elemeit, céljait és a megvalósításra vonatkozó elképzeléseket.

Dr. Csorbai Attila a magyarországi Baromfi Termék Tanács elnöke bemutatta a hazai baromfiszektor sajátosságait, az elmúlt években bekövetkezett változásokat és napjaink kihívásait, amelyek között jelenleg első helyen szerepel a madárinfluenza vírus okozta jelentős károk kezelése.

Michael Wurzer, az Osztrák Baromfiágazat Központi Munkaszervezete (ZAG) ügyvezetője előadásában az osztrák árutojás-termelés jellemzőit mutatta be. Kitért az ausztriai tartástechnológiai változások következményeire, a ketreces tartás megszüntetésére. Részletesen ismertette az osztrák tojás védjegy rendszert, ami hatékonyan működik és pozitívan befolyásolja a termelt tojás eladhatóságát.

Harald Schliessnig, az Osztrák Minőségi Baromfitermék Egyesület (QGV) ügyvezetője előadásában az osztrák baromfi hús szektor helyzetét értékelte. Kitért a GMO mentes takarmányozás hatásaira és bemutatta azt a központi baromfi-egészségügyi adatbázist, ami nagyon hatékonyan működik Ausztriában és jelentős részben hozzájárult ahhoz, hogy az elmúlt években csökkent az ágazatra vonatkozó antibiotikum használat

és a szalmonellával összefüggő humán megbetegedések előfordulási aránya.



## Szimpozium a madárinflenzáról és a pulykák fertőző vakbél- és májgyulladásáról

2017. december 1. – Bécs

A rendezvényen neves osztrák, magyar, francia és német előadók adtak áttekintést a témákkal kapcsolatos aktuális helyzetről az egyetemi oktatókból, kutatókból, valamint a baromfi termelés és feldolgozás területéről érkezett szakemberek számára.

A konferencia első részében az Európa-szerte jelentős problémákat okozó madárinflenzával kapcsolatos eladások hangzottak el.

A hallgatók tájékoztatást kaptak a magyarországi baromfi ágazat helyzetéről és a 2016/17-es madárinfluenza járvány következményeiről. Ezt követően az osztrák és a franciaországi járványok epidemiológiai jellemzőiről és tapasztalatairól tájékozódhattak a résztvevők.

Előadások hangzottak el az állományok leölésével, a takarmány megsemmisítésével és a személyi kiadásokkal összefüggő költségekről, illetve a járványügyi védekezés részének tekintett szakszerű állománymentesítési technikákról.

Hazai termelő vállalkozás képviselői szóltak az általuk elindított járványvédelmi kerekasztal tevékenységéről, melynek fő célkitűzése a termelők felkészítése az esetleges járványok hatékony kezelésére.

A konferencia második részében a szintén jelentős károkat okozó, pulykákat fertőző vakbél- és májgyulladásról szóló előadások hangzottak el.

Ennek keretében előadóink szóltak a *Histomonas meleagridis* molekuláris genetikájáról, a betegség diagnosztikájáról és monitorozásáról, valamint a QGVÁltal kezdeményezett, a hisztomononadózis által jelentett kihívások kezelését célzó programról.



## CEPI konferencia a baromfitakarmányozás és baromfi egészségügy aktualitásairól

2019. február 14. – Keszthely

A résztvevők elsőként tájékoztatást kaptak a magyar baromfiágazat helyzetéről. Az előadó kiemelte a magyar baromfiszektor közel 60%-os gazdasági súlyát az állattenyésztési ágazatok között, valamint kitért a bővülő pecsenyecsirke előállítás iránti igényre is.



A délelőtt további része fehérjetakarmányozási témákról, különösen a szója és GMO szója takarmányozási célú felhasználásának kérdéseiről szólt.

Előadás hangzott el a szója, mint fehérjeforrás kiváltásának lehetőségeiről, annak gyakorlati kivitelezhetőségéről, valamint a globális piaci aktualitásairól.

A résztvevők ezt követően a GMO mentes takarmányozás osztrák gyakorlati tapasztalatairól, annak állategészségügyi aspektusairól, valamint a téma gazdasági vonatkozásairól hallhattak érdekes összefoglalást.

A továbbiakban a baromfitartás során felszabaduló ammónia keletkezésének mechanizmusairól és az ammónia kibocsátás csökkentésének lehetőségeiről; valamint a takarmányozással összefüggő bélfóra vizsgálatok legfrissebb módszereiről és eredményeiről beszéltek előadóink.

A délután folyamán tudományos hangvételű előadások hangzottak el baromfi-egészségügyi témákban a Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem Baromfiklinikájának munkatársaitól.

Ennek keretében előadóink az adenovírusok okozta hasnyálmirigy- és májgyulladás metabolikus vonatkozásairól, az *Escherichia coli* MALDI-TOF módszerrel történő azonosításáról, illetve az *Escherichia coli* fertőzések dinamikájáról, a patogén és nem patogén baktériumtörzsek elkülöníthetőségéről szóltak.

## Projektzáró konferencia 2020. október 29. – online

A projekt keretében megrendezett utolsó konferencián stratégiai partnereink bemutatták az osztrák és a magyar baromfiszektor aktuális problémáit, a területet érintő legfontosabb kihívásokat és azok kezelésnek különböző stratégiáit.

A délelőtti folyamán két tudományos előadásra került sor a baromfi takarmányozás és a baromfi bélflóra állapota közötti összefüggésekről, valamint az antibiotikumok használatáról.

Délután a Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem Baromfi Klinikájának munkatársai tartottak tudományos előadásokat. A konferencia résztvevői számára bemutatásra került az ismeretlen baromfivírusok új generációs szekvenálással történő azonosításának módszertana. A vírusok számos megbetegedést és jelentős gazdasági károkat okoznak. Az új technológiák segítségével, megnő a diagnózis biztonsága és még időben lehetőség nyílik az állomány szintű kezelésekre, mentesítési eljárásokra.

A mikotoxinok különböző szántóföldi és tárolás során felszaporodó mikroszkopikus gombák másodlagos anyagcseretermékei. A takarmányok jelentős hányada tartalmaz mikotoxinokat, amelyek károsítják a gazdasági állatok egészségét és rontják a termelési eredményeket. A deoxynivalenol nevű (DON) toxin a leggyakrabban előforduló toxin a gabonákon, Magyarországon és Ausztriában egyaránt. Ennek a toxinnak a különböző negatív hatásairól sok információ áll rendelkezésre. A mikotoxinok és a különböző bélben található mikrobák kölcsönhatásáról azonban kevés a tudományos eredmény. Az előadás keretében erről kaphattak tájékoztatást a résztvevők.

A harmadik előadás témája a patogén *Escherichia coli* és a *Histomonas meleagridis*, egysejtű parazita kölcsönhatásáról szolt. Mindkét kórokozó megtalálható a csirkék és más baromfi fajok béltraktusában. A két kórokozó egymásra gyakorolt hatásának tanulmányozása igazi kuriózumnak tekinthető.

**ON-LINE  
CONFERENCE  
KONFERENCIA**

**Interreg**  
Austria-Hungary 2014-2020  
European Union – European Regional Development Fund

**Programme • Program**

**29 October 2020**

**IV. CEPI Conference on Poultry Nutrition and Poultry Health**

organised by  
the Szent István University and the University of Veterinary Medicine, Vienna

Participation at the conference is free.  
Please register in advance to attend at voros-mezei.angela@szie.hu or monika.schebesta@vetmeduni.ac.at

A Szent István Egyetem és a Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem

**IV. Baromfitakarmányozási és baromfi egészségügyi CEPI konferencia**

A konferencián való részvétel ingyenes.  
Kérjük, regisztráljon előzetesen a voros-mezei.angela@szie.hu vagy a monika.schebesta@vetmeduni.ac.at címen.

9.00	<b>Harald Schlessing</b> Austrian Poultry Health Service / Osztrák Baromfi Egészségügyi Szolgálat
<b>Welcome / Köszöntések</b>	Structural data and actual health challenges of the Austrian poultry sector
<b>Dublecz Károly</b> Szent István University / Szent István Egyetem	Az osztrák baromfiszektor felépítése és aktuális állat-egészségügyi kihívásai
<b>Michael Hess</b> Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem / University of Veterinary Medicine, Vienna	
9.20	10.35
<b>Csorbai Attila</b> Hungarian Poultry Product Board / Baromfi Termék Tanács	Break Szünet
The Hungarian poultry sector during pandemics A magyar baromfiágazat a járványok között	

## Hallgatói cserék

A CEPI projekt fontos rendezvényei az évente több alkalommal megszervezésre kerülő diákcseré programok. Ezek során a projekt partnerek hallgatói megismerkedhettek a partner egyetemen folyó szakmai munkával és annak infrastruktúrájával, valamint a tanulóyaikat kiegészítő elméleti és gyakorlati ismeretekre tehetnek szert.

A Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetem Baromfiklinikája által szervezett szakmai programok évről évre biztosították, hogy a Georgikon agrár szakos hallgatói a baromfi egészségügy és az osztrák baromfiszektor működésének olyan gyakorlati aspektusait ismerjék meg, melyre e programok nélkül nem nyílta lehetőségük.

A Georgikonon összeállított szakmai programok a gyakorlati baromfitakarmányozás és baromfi-egészségügy olyan fontos összefüggéseire világítanak rá, amelyeket az osztrák állatorvos hallgatók nem, vagy csak érintőlegesen hallanak egyetemi tanulóyaik során.

A diákcseré programok fontos részét jelentették a baromfi profilú termelő vállalkozásoknál, és állategészségügyi hatóságoknál tett látogatások. Ezeknek köszönhetően hallgatóink betekintést nyernek azokba a feladatokba, helyzetekbe, problémákba és megoldásokba, amelyekkel a graduális képzésük befejezése és a munkaerő-piacra való belépésük után személyesen is találkozni fognak.

A projekt folyamán három-három alkalommal látogattak az osztrák hallgatók Keszthelyre, illetve magyar hallgatókat Bécsbe.



## Hallgatói programok Ausztriában

A Georgikon Campus hallgatói az ausztriai látogatások során megismerkedtek a Bécsi Állatorvosi Egyetemen folyó kutatásokkal, a rendelkezésre álló infrastruktúrával és a legnagyobb kihívást jelentő aktualitásokkal.

Mindezek keretében hallgatóink ismereteket szerezhettek az adenovírusok okozta megbetegedésekről, a *Campylobacter jejuni* baktérium emésztési folyamatokat befolyásoló hatásáról, mely a projekt egyik fő kutatási területe. Megismerkedhettek a Baromfiklinika molekuláris biológiai, parazitológiai, bakteriológiai, szövettani és szerológiai laboratóriumaival. Az itt használt, bakteriológiai vizsgálatok elvégzésére használt MALDI-TOF MS készülék újszerű kutatási irányokat és diagnosztikai módszereket tesz lehetővé.

Programjaink keretében hallgatóink ellátogattak az osztrák élelmiszer-biztonsági hivatal, az AGES telephelyére, ahol az éppen legnagyobb aktuális állategészségügyi problémát jelentő madárinfluenza vírus által fertőzött állatok vizsgálatát is végzik. A hallgatók megismerkedtek az osztrák élelmiszer-biztonsági rendszer felépítésével, megtekinthették a vizsgálatokat végző laboratóriumokat, valamint a patológiai részleget is, ahol a madárinfluenza fertőzések vizsgálatai történnek.

Meglátogattunk egy szalmonella referencia laboratóriumot, ahol vendéglátóink beszámoltak a főbb potenciális bakteriális fertőzések – például a szalmonella – visszaszorítására tett sikeres osztrák intézkedésekről.

Üzemlátogatásaink keretében számos, családi vállalkozásként működős sikeres osztrák üzemet és telephelyet ismerhettünk meg. Köztük olyan pulykavágóhidat, mely helyi tenyésztőket tömörítő osztrák integráció részeként működik. Alkalmunk nyílt megismerkedni az integráció egyik beszállítójaként működő pulykateleppel.

Ausztriai látogatásunk során meglátogattuk Ausztria egyik meghatározó baromfitenyésztő és tartástechnológia fejlesztő cégét a Schrotter GmbH-t. A cég szülőpár nevelő és tojó telepekkel, keltetővel rendelkezik, emellett teljes istálló-rendszerek technológiai fejlesztésével foglalkozik. Ellátogattunk egy családi üzemeltetéssel működő jércenevelőbe, így hallgatóinknak lehetősége nyílt arra, hogy a gyakorlatban tekintsék meg egy speciális tartástechnológia, a volieres rendszer működését.



## Hallgatói programok Magyarországon

A bécsi partner állatorvostan hallgatói magyarországi látogatásaik során takarmányozástan tárgykörébe tartozó ismeretekre tehettek szert az évente megrendezett programok során. Ennek keretében szó esett a takarmányok rosttartalmának és rostösszetételének jelentőségéről a baromfitakarmányozásban. A hallgatók ismereteket szerezhettek a különböző rostértékelési módszerekről, a különböző rostalkotókról, a rostok előnyös valamint hátrányos tulajdonságairól és az ide vonatkozó aktuális kutatási eredményekről. Az előadások során téma volt a korai takarmány hozzáférés jelentősége a korszerű pecsenyecsirke takarmányozásban.

Az állatorvos hallgatók megismerhették a takarmányok energiaértékelésének és a bruttó energiatartalom meghatározásának módszertanát. Megismerkedhettek az emésztési kísérletek és a keveréktakarmány gyártás feltételrendszerével.

A takarmányanalitikai laboratóriumban bemutatásra kerültek az analízis során használt nagyműszerek (gázkromatográf, atomabszorpciós készülék, aminosavanalizátor, HPLC, GC+MS készülék) a nyersrost, nyersfehérje, nyerszsír és mikotoxin mérések feltételrendszere.



Az osztrák hallgatóknak lehetősége nyílt a régióban működő brojler csirke és pulyka nevelő telepek meglátogatására, melyek során részletes gyakorlati információkat kaptak a baromfi nevelés technológiai elemeiről.

Az éves programok során több alkalommal látogattunk el keltető üzemekbe, ahol a keltető technológia részletes bemutatása mellett a kérdések kapcsán az aktuális vakcinázási gyakorlatról is részletes áttekintést kaptak az állatorvos hallgatók.

Emellett csirke vágóhidra is beléphettek az osztrák hallgatók, valamint a szakmai programok részeként sor került premix és takarmánykeverő üzemek meglátogatására is. Itt a takarmánygyártás folyamatát kísérhették végig a hallgatók a takarmány útját követve az alapanyagoktól a kész tápig.

## Többnapos képzési programok

Az együttműködésünk során megvalósított hallgatói csereprogramok, és a gyakorló szakemberek számára szervezett nyári egyetemek kapcsán merült fel az igény a graduális rendszerben tanuló hallgatók számára elérhető többnapos képzési programok iránt.

Ezek a rendezvények a hallgatói csereprogramoknál jóval mélyebb, részletesebb ismeretek átadására alkalmasak. Emellett a többnapos képzési programok része a gyakorlati feladatok megoldásában való részvétel a hallgatók alapképzését kiegészítő diszciplinákban. Az ilyen képzési program, mely a keszthelyi hallgatók számára állatorvosi tevékenységekben való részvételt, az állatorvos hallgatók számára pedig a baromfitakarmányozás gyakorlati megismerését teszi lehetővé, egyedülálló a régióban.



Első alkalommal Bécsben került sor többnapos képzési programra tíz Georgikonos hallgató részvételével 2019. november 28-30. között. A képzés során az agráros hallgatók megismerhették a baromfi megbetegedéseket okozó baktériumok azonosításának módszertanát. Ennek során csirkeboncolást is végeztek és megismerték a betegségek szempontjából releváns szerveket, szöveti részeket.

A képzési program témája voltak az immunológia, hisztológia, proteomika, valamint a csirke bélegészségügy és a mikotoxinok vizsgálati módszereinek megismerése. Hallgatóink az állatorvosi egyetem parazitológiai laborjának munkájába is betekintést nyerhettek; és megtekinthették a baromfi klinika izolációs fülkéit, amelyekben szigorúan ellenőrzött körülmények között folynak a virológiai és bakteriológiai kutatások.

Második alkalommal az ausztriai állatorvostan hallgatók vettek részt állati takarmányozástani ismereteket összefoglaló képzésen 2020. október 27-30. között. A rendezvény online formában valósult meg.

Az állatorvos hallgatók a baromfi egészségügy terén szerzett ismereteit a különféle takarmány-előállítási technológiák bemutatásával, a takarmányozás baromfi fajok bél mikroflórájára gyakorolt hatásainak áttekintésével egészítették ki az előadások.

A képzés során számos gyakorlati példát is láthattak a résztvevők. A rendezvény online megvalósulása miatt a projekt partner munkatársai előre elkészített felvételeken mutatták be a takarmányozási kísérleteket és azok értékelésének fázisait. A képzés tartalmát takarmányipari gyártó vállalkozások által összeállított bemutató anyagok egészítették ki.

A tematika fontos eleme volt az állatok táplálóanyag szükségletének modellezési technikákkal történő meghatározása, valamint a korai takarmányozás jelentőségének és hatásainak ismertetése. E témák nem képezik részét az állatorvostan-hallgatók általános képzési programjának.

A résztvevők a baromfi takarmányozás legújabb eredményeit bemutató néhány kurrens publikációkat kaptak önálló feldolgozásra. A publikációkból a képzés utolsó napján rövid előadások készültek, melyek elkészítése során a hallgatók tovább mélyítették a baromfi takarmányozástani terén szerzett új ismereteiket.

A résztvevő hallgatók mindkét rendezvény végén a részvételt tanúsító igazolást kaptak, mely magában foglalta a megszerzett ismeretek tárgyköreit. A képzésben való részvétel így előnyt biztosíthat a hallgatók számára a munkaerő-piacra történő belépéskor, hiszen igazolja az alapképzésen túlmutató, azonban azzal szervesen összefüggő szakterületre vonatkozó ismeretek megszerzését.



## Nyári Egyetem

Intézményeink korábbi együttműködése alapot teremtett arra, hogy a baromfi szektor gyakorló szakemberei számára is közös képzést valósítsunk meg nyári egyetem formájában.

A rendezvényre a projekt futamideje alatt három alkalommal került sor állategészségügyi, vagy agrártudományi végzettséggel rendelkező, és a szakmaterületeken dolgozó szakemberek részvételével. A képzésekre 2017. augusztus 21-26. között Keszthelyen, majd 2018. augusztus 27-31. között és 2020. augusztus 24-27. között Bécsben került sor.

A nyári képzések során a két partner egyetem előadóin kívül a szakma ismert és elismert előadói mutatták be szakterületük legaktuálisabb eredményeit.

Résztevőink gyakorlatias előadásokat hallhattak a baromfi állatorvosi gyakorlatban felmerülő legfontosabb kihívásokról és a megoldási lehetőségekről: a bélcsatornához kötődő fertőző betegségekről, az emésztőtraktus szövettani elváltozásairól és a különböző kórokozók és mikotoxinok bélfunkcióra gyakorolt hatásáról.



A baromfitakarmányozásról szóló ismeretek bővítéséhez a prebiotikumok hőstressz csökkentő hatásáról, a takarmányok fizikai szerkezetének hatásairól, a korai takarmányozás jelentőségéről, a takarmányozás és a bélflóra összefüggéseiről, továbbá a fehérjetakarmányozás hatékonyságának javításáról szóló előadások járultak hozzá.

Hallgatóink emellett laboratóriumban gyakorolhatták a PCR és a MALDI TOF MS műszerek segítségével végzett vizsgálatokat és a post-mortem vizsgálatok módszertanát.



Szakmai kirándulások során a résztvevők látogatást tettek állat-egészségügyi diagnosztikai vizsgálatokat végző intézménynél; magánkézben lévő pulykatelepen; a világ egyik vezető állati takarmány előállítójának premix üzemében, az állati takarmány fejlesztés terén kiemelkedő jelentőségű vállalat kutatóhelyén, tojástermelő vállalkozásnál, valamint a „szántóföldtől a konyhaasztalig” tartó, azaz a saját takarmány termelésétől a konyhakész termékek előállításáig tartó integrált rendszert működtető cég szülőpártelepén és keltetőjében.

A szakmai programok mellett jutott idő kulturális feltöltődésre és sportolásra is, melyeknek köszönhetően a nyári egyetem során igazi lelkes csapattá kovácsolódtak a résztvevők. A Balatonon és a Dunán rendezett evezős túrák kétségkívül a program egyik fénypontját jelentették, és jól érzékelhetően mutatták be az együttműködésben rejlő erőforrásokat...

Hisszük, hogy a kialakult személyes és szakmai kapcsolatok tovább erősítik a baromfi takarmányozás és baromfi egészségügy területén dolgozó szakemberek együttműködését.



## Szakember csereprogramok

A projekt keretében szervezett szakember csereprogramok célja az volt, hogy lehetőséget teremtünk a két ország szakemberei közötti eszmecserére, a baromfitenyésztéssel és állategészségüggyel összefüggő tapasztalatok és időszerrű problémák személyes megvitatására. Emellett célunk volt, hogy a résztvevők megismerjék az adott ország egy-egy működő vállalkozását, a termelés során felmerülő kihívásokat és azok kezelésének lehetőségeit.

A szakmai programokban mindkét ország részéről képviseltették magukat a tanácsadó testületek képviselői, továbbá baromfitenyésztő, takarmányos és baromfi termékfeldolgozó cégek vezetői és állatorvosok.



2017. novemberi programunk során a környező országokban egyedülálló speciális csirkenevelési technológiát tekintettünk meg a Bécsi Állatorvos-tudományi Egyetemtől érkezett szakember csoporttal. Az ún. „Patio” rendszer egy holland technológia, amelynek lényege, hogy a keltetőből nem csibék, hanem 18 napos előkeltetett tenyésztojások érkeznek a telepre, és a kelés már egy speciálisan kialakított, több szintes nevelő térben történik. A technológia előnye, hogy a napos csibék azonnal ivóvízhez és takarmányhoz jutnak. A telep a legmodernebb technológiai megoldásokkal van felszerelve (fertőtlenítés, fűtés, szellőzés, hőcserélő rendszerek stb.), amelyeket részletesen megismerhettünk.

Decemberi bécsi programunk tematikája a pulykával kapcsolatos aktualitások köré szerveződött. Látogatást tettünk egy burgenlandi pulyka vágóhídnál, ahol a résztvevőket kalauzoló állatorvos ismertette a főbb baromfi-egészségügyi, és a pulyka ágazattal összefüggő egyéb kihívásokat.

A kleinfrauerhaid-i pulykatelepen tett látogatás során a tulajdonos mutatta be a farmon található két istállóban levő pulykaállományt és a kiszolgáló helyiségeket. A magyar szakemberek átfogó beszámolót és számos érdekes történetet hallhattak az ausztriai pulykatartás jellemzőiről.

2019. februárban a résztvevők olyan baromfi profilú vállalkozásokat látogathattak meg, amelyek nem találhatók meg Ausztriában, és Magyarországon is unikálisak. Ennek során olyan magyarországi céget kerestünk fel, amelynek SPF tojás előállítása meghatározó nagyságrendet képvisel Európában. Az SPF (Specific Pathogen Free – Specifikus Kórokozóktól Mentés) tojást baromfi betegségektől mentes tojótyúk állomány termeli, amelyhez a madarakat teljesen izolált, szűrt levegővel ellátott és túlnyomással üzemelő ólakban, nagyon szigorú technológiai rend szerint tartják. Az így képződött SPF tojást széles körben alkalmazzák alapanyagként az állatgyógyászati és humán felhasználású vakcinák előállításához. A cégnél alkalmazott speciális tartástechnológiai, takarmányozási rendszer, és a baktériummentes állapotok fenntartása a baromfi termék-előállítás egyik legspecifikusabb szegmensét jelenti.

A magyar és osztrák szakemberek közös részvételével lezajlott rendezvényeinken létrejött személyes kapcsolatok a térségbeli vállalkozások, intézmények és szervezetek között hosszú távon is fenntartható kapcsolatok alapját jelenthetik.



## **Szakmai publikációk**

### **A máriatövis (*Silybum marianum*) egészségvédő hatásai**

Irodalmi összefoglaló

### **Health protecting effects of milk thistle (*Silybum marianum*)**

Literature review

*Nagy Jennifer, Such Nikolett, Koltay Ilona Anna, Molnár Andor, Farkas Valéria, Dublicz Károly, Rózsa László, Pál László*

A szerzők jelen tanulmányukban már az ókorban is használt gyógynövény, a máriatövis (*Silybum marianum*) kedvező élettani hatásait mutatják be.

A máriatövis, másnéven szamárkóró vagy őszbogáncs a fészkesvirágzatúak rendjébe, az őszirózsafélék családjába tartozó egyéves, kaszattermással rendelkező növény. A mediterrán területekről származik, de Magyarországon is megtalálható utak mentén, réteken, sőt termesztik is. Főként teaforrázata, alkoholos és szabványosított kivonata önmagában vagy egyéb gyógynövényekkel való kombinációban használatos a humán gyógyászatban.

A máriatövis használata elsősorban májvédő, májfunkciókat javító hatásai miatt terjedt el. A gyógyászati alkalmazások sikeressége sejt szinten a növény hatóanyagának toxinellenes, antioxidáns, fehérjeszintézist fokozó, antifibrotikus, daganatellenes, vírusellenes és gyulladásgátló hatásainak köszönhető. Ezen túlmenően jól beilleszthető az inzulinrezisztencia kezelésébe, kardio- és neuroprotektív jellemzőkkel bír. A bélben kifejtett kedvező antimikrobiális hatásai révén hozzájárulhat az egészséges bélflóra kialakulásához. A máriatövis hatóanyagait tartalmazó takarmánykiegészítők jól alkalmazhatók a kutyák, macskák gyógyászatában is, számos díszmadár-, papagáj- és galambtáp tartalmaz máriatövis kivonatot. Versenylovaknál a stressz okozta káros hatások kivédésére gyakran alkalmaznak máriatövisen alapuló kúrát. A kérődzők, a sertés és a baromfi fajok esetében lehetőség van a takarmányba kevert máriatövis mag, illetve különböző préselvények és olajok felhasználására.



## Az emésztőkészülék kedvező fejlődését támogató takarmányozás lehetőségei

Pál László, Dubleczy Károly, Husvéth Ferenc, Molnár Andor, Dubleczy Fanni, Márton Aliz, Bustyaházai László, Pócza Szabolcs, Janecskó Szilvia, Gyenis József

A baromfi megfelelően kifejlődött, hatékonyan működő emésztőkészüléke egyik fontos alapfeltétele a technológia alapján elvárt termelési szint elérésének és az állat jó egészségi állapotának. Az emésztési folyamatok megértéséhez különös figyelmet érdemel a bélrendszer anatómiai fejlődése, az emésztés enzimatikus folyamatai, valamint a bél mikroflóra kialakulása.

Az emésztőkészülék embrionális korban meginduló anatómiai fejlődése felgyorsul a kelést követően. A takarmányhoz jutás időpontja nagy hatással van a bél felszívó felületének alakulására. Az első takarmányfelvételnek a kelést követő 48 óras vagy későbbi időpontra történő elhúzódása lassítja a bélbolyhok növekedését. Korai takarmányozási módszerekkel biztosítható a minél korábbi táplálóanyag-felvétel, elősegíthető a bél morfológiai fejlődése. Az anatómiai fejlődéssel párhuzamosan zajlik az emésztőnedvek termelésének, az emésztésben szerepet játszó enzimek aktivitásának fokozódása. A fiatal állatok emésztés-élettani sajátosságait figyelembe kell venni az alapanyagok és a takarmány-kiegészítők kiválasztásánál, például az un. exogén enzimek alkalmazásánál. A baromfi emésztőtraktusában élő mikrobiális közösség (mikroflóra vagy mikrobióta) külön ökoszisztémaként értelmezhető, de kapcsolatban van a gazdaszervezet számos szervével, az anyagcserével és az immunrendszerrel. Az emésztőkészülék benépesülése baktériumokkal döntően a kelést követően, folyamatosan történik, a viszonylag stabil mikrobiális közösség kialakulása több hetet is igénybe vesz. Az emésztőtraktus mikroflóráját a takarmányozás oldaláról nagyban befolyásolja a takarmányozás technológiája, a takarmány alapanyagai és táplálóanyag összetétele, valamint természetesen a takarmány kiegészítők széles skálája.

## Baromfi tápok fehérjetartalmának csökkentési lehetőségei

*Dublecz Károly, Husvéth Ferenc, Wágner László, Dubleczi Fanni, Hegyi Orsolya, Márton Aliz, Bartos Ádám, Farkas Valéria, Koltay Ilona, Pál László*

A gazdasági állatok és ezen belül a baromfi fajok takarmányozása terén is jelentős előrelépések történtek az elmúlt időszakban az állatok nitrogén hasznosításának javítása érdekében. Ez meghatározó jelentőségű, nem csak azért, mert a fehérje takarmányok a tápok legdrágább komponensei, hanem azért is, mert az Európai Unió célul tűzte ki az importált, döntően GMO szója arányának csökkentését. Emellett a többlet fehérje metabolikus rendellenességeket, a bél mikroflóra megváltozását okozza és a nagyobb arányú húgysav szintézis miatt többlet energiát is igényel. A nagyobb nitrogénürítés nagyobb ammónia emissziót is eredményez. Többfajta lehetőség kínálkozik a fehérje és az aminosav hasznosulás javítására. Ilyen lehetőséget jelent az „ideális fehérje elv” alkalmazása, az emészthető aminosav alapú receptúrázás, alacsony fehérjetartalmú tápok etetése, több hízalási fázis vagy a fehérje emésztést javító takarmány-kiegészítők alkalmazása. Az ideális fehérje elvének alkalmazása lehetővé teszi, hogy az esszenciális aminosavakat a termelési eredmények szempontjából ideális arányban biztosítsuk. Miután az állatok aminosav szükségletét számos környezeti és takarmányozási tényező befolyásolja, a tényleges aminosav felvétel kontrollja meghatározó jelentőségű. A csökkentett fehérjetartalmú tápok etetésének feltétele az emészthető aminosav alapú receptúrákészítés, a kristályos aminosavak széles körének használata és bizonyos nem esszenciális aminosavak optimális mennyiségének biztosítása.



## A keveréktakarmány gyártás néhány takarmány minőséget befolyásoló aspektusa

*Dublecz Károly*

A baromfi fajok takarmányokkal szembeni elvárásai sok tekintetben különböznek az emlősökétől. A keveréktakarmány gyártás technológiája során meghatározó szempont a zúzó működést segítő struktúra kialakítása. Ez megtörténhet a durvábbra darált frakció növelésével, strukturált rostforrások vagy tört és egész gabonaszemek bekeverésével. A tápgyártás során megváltozik az alapanyagok mikrostruktúrája, az őrlés és darálás eredményeképpen elért felületnövekedés segíti az emésztési folyamatokat. A hengeres darálókkal kiegyensúlyozottabb részecskeeloszlást lehet elérni, mint a kalapácsos darálókkal, ami a granulált tápok esetében is pozitívan befolyásolja a termelési eredményeket. Granulált tápokból a broilercsirkék 10-20%-al többet képesek elfogyasztani. Ez nagy jelentőséggel bír az intenzív növekedés táplálóanyag-szükségletének biztosításában. A széteső, gyenge minőségű pellet ugyanakkor nem javítja számottevően a termelési paramétereket a dercés tápához képest.

A tápgyártás során az említett fizikai változásokon túl, kémiai változások is bekövetkeznek. A különböző hőkezelési eljárások pozitív és negatív módon befolyásolhatják a késztermék minőségét. Pozitív hatás például a keményítő szerkezetének átalakulása, az ún. zselatinizáció, amelynek eredményeképpen javul a keményítő emészthetősége, és bizonyos antinutritív anyagok lebomlása történhet meg. A keveréktakarmány gyártó üzemben alkalmazott hőkezelések alkalmasak a patogén mikrobák (pl. szalmonellák, Campylobacter) és a különböző penészgombák ritkítására is. A hőkezelési eljárások egy szinten túl azonban fehérje és aminosav károsodást és különböző bioaktív anyagok (enzimek, vitaminok, probiotikumok) lebomlását eredményezik. Baromfi tápoknál különösen fontos ezért, hogy a kalászos gabonákat tartalmazó tápokban mindig használjunk NSP-bontó enzimeket és rendszeresen ellenőrizzük a gyártást követően az enzimaktivitási szinteket és az aminosav károsodás mértékét.

## A kacsá takarmányozásának néhány aktualitása

*Dublecz Károly*

A kacsák takarmányozása terén is aktuális téma a takarmányozás és a bélflóra egyensúlya közötti összefüggések pontosabb megértése, a hatékonyabb termelést lehetővé tevő pontosabb táplálóanyag ellátás, a tápok fehérjetartalmának csökkentése, az import szója részleges kiváltása, a melléktermékek nagyobb arányú használata és a különböző új generációs takarmány-kiegészítők hatásának értékelése.

A kacsá a házityúkhoz hasonlóan a táp energiatartalmához igazítja takarmányfelvételét. A súlygyarapodás széles energiatartományban lehet azonos (10,46 és 12,55 MJ/kg), de a takarmányfelvétel csökken és a fajlagos takarmányértékesítés javul az energia szintek növekedésével. A viziszárnyasok fehérje és aminosav emésztőképessége a legtöbb kutatási eredmény alapján gyengébb, mint a csirkéké vagy a pulykáké. A kacsáknak nagyobb az endogén aminosav ürítése, ami miatt fontos, hogy tényleges emészthetőséggel számoljunk (SID). Az eltérő emésztési együtthatók és az endogén aminosav ürítés miatt a tyúk fajra vonatkozó becslő egyenletek is pontatlanok a kacsára. A broiler csirkékhez hasonlóan a kacsák emésztőképessége is változik az életkorral. A különböző kutatási eredmények és a tenyésztő cégek révén rendelkezünk ajánlásokkal a tápok ideális fehérje, aminosav és energia értékeiről. A fehérje és aminosav szintekben a Cherry Valley technológia értékei a legnagyobbak. Ezek a magasabb szükségleti értékek részben az újabb genotípusok megjelenésével is magyarázhatók. Rendelkezünk emészthető aminosav szükségleti ajánlásokkal is, ezek között azonban lényeges eltérések vannak. A pecsenyekacsák esetében az emészthető aminosav alapú receptúrázáshoz még nem rendelkezünk kellően megalapozott eredményekkel sem a takarmányok, sem pedig a szükségletek oldaláról. Az enzimek (fitáz, xilanáz, glükánáz, amiláz, celluláz, proteáz) hasonló hatékonysággal működnek kacsákban, mint a csirkékben. A pro- és perbiotikumok, toxinkötők, növényi hatóanyagok kacsákban kifejtett hatásáról még kevés információ áll rendelkezésre.

## Lehetőségek a fehérjetakarmányozás hatékonyságának javítására

*Dublecz Károly*

A fehérjetakarmányozás hatékonysága több szempontból is meghatározó jelentőségű a baromfi termékek előállításakor. A fehérjetakarmányok a tápok legdrágább komponenseit jelentik, emiatt a termelés hatékonyságát a táp ára és a termelési eredmények szempontjából egyaránt befolyásolják.

A fehérjetakarmányozás hatékonysága akkor javítható, ha egyrésztől pontosítjuk a takarmányok aminosav-tartalmára, annak emészthetőségére vonatkozó ismereteinket, másrésztől több információval rendelkezünk a különböző baromfi fajok, korcsoportok, hasznosítási típusok folyamatosan változó szükségletéről, az aminosavak egymáshoz viszonyított ideális arányáról.

Az aminosavakat takarmányozási szempontból elsősorban, mint fehérje építőköveket vesszük figyelembe. Az utóbbi évek kutatásai ugyanakkor bebizonyították, hogy az aminosavak a fehérjeszintézisen túl számos élettani és sejt szintű anyagcsere folyamatban is részt vesznek, mint pl. antioxidáns rendszer, bélhám integritás, immunfolyamatok, stb. Az aminosavak hiánya és többlete a testösszetételre is hatással van.

Az aminosav ellátás folyamatos pontosítást igényel, egyrészt az állatok folyamatos fehérje és aminosav szükségletének változása miatt. Ez részben az egyre intenzívebben termelő genotípusok változó aminosav igényével magyarázható. A nagyobb növekedési erélyű állatok aminosav szükséglete nem csupán az aminosav mennyiségét, hanem azok arányát illetően is változik. Az aminosav szükségleteket emellett minden olyan tényező is befolyásolja, ami hatással van a madarak takarmányfelvételére (környezeti hőmérséklet, a táp energiatartalma, vakcinázás, betegség stb.) Az állatok aminosav szükséglete változik annak függvényében is, hogy milyen termelési paraméterre optimalizálunk. A legjobb fajlagos takarmány-felhasználás és mellhús kihozatal lizin szükséglete például meghaladja a maximális súlygyarapodás lizin igényét. Természetesen a fajták, hibridek szükséglete is különbözik. A fehérje és aminosav ellátottságot másrésztől azért kell folyamatosan pontosítani, mert a takarmány alapanyagok fehérjetartalma, az egyes fehérjefrakciók aránya, a fehérje aminosav összetétele és az aminosavak emészthetősége alapanyagokként eltérő. A gazdasági állatok fehérje-ellátásának pontosítását az is indokolja, hogy Európa számos országában cél az import GMO szójadara teljes vagy részleges kiváltása. Ez a célkitűzés a helyben előállított fehérjetakarmányok arányának növelésével, fehérjecsökkentett, kristályos aminosavakkal kiegészített tápok etetésével, részben pedig az állatok kedvezőbb fehérjehasznosításával érhető el.

## Oldható nem-emészthető szénhidrátok etetésének hatása a bél egészségére és a vakbél mikroflórájára

Andor Molnár<sup>1</sup>, Fanni Dublec<sup>1,2</sup>, László Pál<sup>1</sup>, László Wágner<sup>1</sup>, Claudia Hess<sup>3</sup>, Michael Hess<sup>3</sup>, Ferenc Husvéth<sup>1</sup>, Károly Dublec<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Georgikon Faculty, University of Pannonia, Keszthely, Hungary

<sup>2</sup>UBM Feed Kft, Pilisvörösvár, Hungary

<sup>3</sup>Clinic for Poultry and Fish Medicine, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria

Kísérletünkben 4 különböző forrásból származó, oldható nem-emészthető szénhidrátot magas arányban tartalmazó takarmánykeverék (búzás, árpás, inulinos, laktózos) etetésének hatását vizsgáltuk pecsenyecsirkék emésztőszervének élet-tani, szövettani és mikrobiológiai paramétereire.


Összesen 200, Ross-308-as napos kakast állítottunk a kísérletbe. A napos csirkéket csoportokban, mélyalmos rendszerben (szalma) neveltük. Öt takarmányozási csoport került kialakításra a betelepítés során (n=40): kukorica alapú (kontroll), kukorica-búza alapú (K+B), kukorica-árpa alapú (K+Á), inulinnal kiegészített kukorica alapú (K+I) és laktózzal kiegészített kukorica alapú (K+L). A K+I és K+L tápok 20 g/kg inulint és 30 g/kg laktózt tartalmaztak, külön-külön.

A csirkék testtömegét mértük az első és a 35. napokon. A 35. napon csoportonként 12 csirkét leöltünk és a csípőbélből (a Meckel-gurdélytól 10 cm-el disztális irányban) egy centiméter hosszú bélszövet darabokat gyűjtöttünk, majd azokat foszfát pufferolt formalinba helyeztük szövettani vizsgálat céljából. A csípőbél tartalomából mintát vettünk viszkozitás mérésre, a vakbél tartalomából a rövidszénláncú zsírsavak vizsgálatára, pH mérésre és baktérium-tenyésztésre.

A takarmányozás nem befolyásolta szignifikánsan a 35. napi testsúlyokat ( $P \geq 0,05$ ). A különböző nem-emészthető szénhidrát források nem gyakoroltak hatást a bélbolyhok hosszát, a goblet sejtek és intraepitheliális lymphocyták számát ( $P \geq 0,05$ ) illetően, de mindegyik csökkentette a kripták mélységét a kontrollhoz viszonyítva ( $P < 0,01$ ). A boholy/kripta hossz arány ( $P < 0,05$ ) egyedül a K+L csoportban változott meg. A vakbél pH értékei alacsonyabbnak mutatkoztak mind a K+B, a K+Á, a K+I és a K+L takarmánykeverék etetésekor, a kontroll táphoz képest ( $P < 0,05$ ). A legalacsonyabb vakbél pH értéket a K+I takarmánykeverék esetében mértük. A K+B takarmány etetésekor megnövekedett a vakbél vaj-sav és összes rövidszénláncú zsírsav koncentrációja ( $P < 0,05$ ), valamint a K+L táp etetésekor csökkent a vakbél valerát koncentrációja ( $P < 0,05$ ) a kontrollhoz viszonyítva. Egyik kísérleti takarmánykezelés sem gyakorolt hatást a vakbél *Lactobacillus* kolonizációjára ( $P \geq 0,05$ ), azonban a vakbél coliformjainak megemelkedett számát ( $P < 0,01$ ) tapasztaltuk a K+B, K+Á, K+I és K+L takarmánykeverékek etetésekor.

A második kísérletben a különböző forrásból származó nem-emészhető szénhidrátok pozitívan hatottak a vizsgált bél paraméterekre, de más-más pontokon fejtek ki kedvező hatásukat. Az alkalmazott komponenseket nehéz egyértelműen rangsorolni a bélre kifejtett hatásuk alapján. Néhány olyan paramétert is megfigyeltünk azonban, amelyeket együttesen befolyásoltak a magasabb nem-emészhető szénhidrát tartalmú takarmányok, segítve ezzel a bél ökoszisztéma komplex működésének jobb megértését.

## Soluble nondigestible carbohydrates improve intestinal function and increase caecal coliform load in broiler chickens

Andor Molnár<sup>1</sup>  | Fanni Dublec<sup>1,2</sup> | László Pál<sup>1</sup> | László Wágner<sup>1</sup> | Claudia Hess<sup>3</sup> | Michael Hess<sup>3</sup> | Ferenc Husvéth<sup>1</sup> | Károly Dublec<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Animal Science, Georgikon Faculty, University of Pannonia, Keszthely, Hungary

<sup>2</sup>UBM Feed Kft, Pilisvörösvár, Hungary

<sup>3</sup>Clinic for Poultry and Fish Medicine, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria

### Correspondence

Andor Molnár, Department of Animal Science, Georgikon Faculty, University of Pannonia, Keszthely, Hungary.  
Email: andor.molnar@georgikon.hu

### Funding information

European Union, Interreg V-A Austria-Hungary Cooperation Programme, Grant/Award Number: ATHU19; European Union and the European Social Fund, Grant/Award Number: EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008

### Abstract

Diets rich in various soluble nondigestible carbohydrates (sNDCs) were evaluated on different intestinal characteristics (histological, physico-chemical and microbiological) of chickens and compared with a maize-based diet as a control. A total of 160 Ross 308 male chickens were kept in deep litter pens ( $n = 40$ ) and fed their appropriate diets from Day 1 to Day 35 of life. Four isocaloric and isonitrogenous diets, differing in their sNDC content, were composed; control (containing maize as the only cereal), maize-wheat-based (M + W) and maize-based supplemented with either 20 g/kg inulin (M + I) or 30 g/kg lactose (M + L). All of the diets tested decreased ileal crypt depth, ileal muscle layer thickness and increased caecal coliform counts relative to the control group. Villus-crypt ratio increased only in the M + L group. Ileal digesta of chickens fed the M + W diet had the highest ileal viscosity and the highest caecal butyrate, valerate and total short-chain fatty acid concentrations while the lowest pH was observed in caecal contents of chickens fed the M + I diet. The diet had no effect on ileal or caecal goblet cell and intraepithelial lymphocyte numbers. *Lactobacillus* counts in the caecal content remained unchanged. According to the present study, various sNDC sources may have beneficial gut health effects, however, some of the intestinal variables are dependent on the type of sNDCs.

### KEYWORDS

chicken, gut health, inulin, lactose, wheat

REVIEW ARTICLE



## Re-thinking the chicken–*Campylobacter jejuni* interaction: a review

Wageha A. Awad<sup>a,b</sup>, Claudia Hess<sup>a</sup> and Michael Hess<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Clinic for Poultry and Fish Medicine, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine, Vienna, Austria; <sup>b</sup>Department of Animal Hygiene, Poultry and Environment, Faculty of Veterinary Medicine, South Valley University, Qena, Egypt

### ABSTRACT

Chickens are recognized as an imperative source of thermophilic *Campylobacter* spp., carrying this microorganism in high numbers in their intestinal tract. For a long time, *Campylobacter jejuni* has been considered as a commensal microorganism which colonizes its primary host rather than infecting it, in the absence of any obvious clinical signs. However, recent studies question this and argue for a deeper understanding of the host–bacteria interaction. Following oral uptake, it was demonstrated that *C. jejuni* interacts intimately with the gut epithelium and influences cellular functions of the host, with consequences on nutrient absorption. The immune reaction of the host which was revealed in some studies confirmed the infectious nature of *C. jejuni*. In agreement with this, an increased expression of pro-inflammatory cytokine genes was noticed. The ability to induce intestinal damage and to modulate the barrier function of the intestinal epithelia has further consequences on gut integrity, as it facilitates the paracellular passage of *C. jejuni* into the underlying tissues and it supports the translocation of luminal bacteria such as *Escherichia coli* to internal organs. This is associated with an alteration of the gut microbiota as infected birds have a significantly lower abundance of *E. coli* in different parts of the intestine. Some studies found that the gut microbiota influences the infection and translocation of *C. jejuni* in chickens in various ways. The effects of *C. jejuni* on the intestinal function of chickens already indicate a possible interference with bird performance and welfare, which was confirmed in some experimental studies. Furthermore, it could be demonstrated that a *Campylobacter* infection has an influence on the movement pattern of broiler flocks, supporting experimental studies. The intense interaction of *C. jejuni* with the chicken supports its role as an infectious agent instead of simply colonizing the gut. Most of the findings about the impact of *Campylobacter* on chickens are derived from studies using different *Campylobacter* isolates, a specific type of bird and varying experimental design. However, experimental studies demonstrate an influence of the aforementioned parameters on the outcome of a certain trial, arguing for improved standardization. This review summarizes the actual knowledge of the host–pathogen interaction of *C. jejuni* in chickens, emphasizing that there are still major gaps despite recently gained knowledge. Resolving the cascade from oral uptake to dissemination in the organism is crucial to fully elucidating the interaction of *C. jejuni* with the chicken host and to assess the clinical and economic implications with possible consequences on preventive interventions.

### ARTICLE HISTORY

Received 3 November 2017  
Accepted 8 May 2018

### KEYWORDS

Chicken; *Campylobacter jejuni*; gut barrier; microbiota; bird health



# Bélpatógének és toxinjaik által a sejtek szoros kapcsolatainak befolyásolása révén indukált bélgát-zavarok csirkékben



toxins



Review

## Enteric Pathogens and Their Toxin-Induced Disruption of the Intestinal Barrier through Alteration of Tight Junctions in Chickens

Wageha A. Awad <sup>1,2,\*</sup>, Claudia Hess <sup>1</sup> and Michael Hess <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Clinic for Poultry and Fish Medicine, Department for Farm Animals and Veterinary Public Health, University of Veterinary Medicine Vienna, 1210 Vienna, Austria; claudia.hess@vetmeduni.ac.at (C.H.); michael.hess@vetmeduni.ac.at (M.H.)

<sup>2</sup> Department of Animal Hygiene, Poultry and Environment, Faculty of Veterinary Medicine, South Valley University, Qena 83523, Egypt

\* Correspondence: wageha.awad@vetmeduni.ac.at; Tel.: +43-1-250-77-4732; Fax: +43-1-250-77-5192

Academic Editor: Marc Maresca

Received: 22 December 2016; Accepted: 6 February 2017; Published: 10 February 2017

**Abstract:** Maintaining a healthy gut environment is a prerequisite for sustainable animal production. The gut plays a key role in the digestion and absorption of nutrients and constitutes an initial organ exposed to external factors influencing bird's health. The intestinal epithelial barrier serves as the first line of defense between the host and the luminal environment. It consists of a continuous monolayer of intestinal epithelial cells connected by intercellular junctional complexes which shrink the space between adjacent cells. Consequently, free passing of solutes and water via the paracellular pathway is prevented. Tight junctions (TJs) are multi-protein complexes which are crucial for the integrity and function of the epithelial barrier as they not only link cells but also form channels allowing permeation between cells, resulting in epithelial surfaces of different tightness. Tight junction's molecular composition, ultrastructure, and function are regulated differently with regard to physiological and pathological stimuli. Both in vivo and in vitro studies suggest that reduced tight junction integrity greatly results in a condition commonly known as "leaky gut". A loss of barrier integrity allows the translocation of luminal antigens (microbes, toxins) via the mucosa to access the whole body which are normally excluded and subsequently destroys the gut mucosal homeostasis, coinciding with an increased susceptibility to systemic infection, chronic inflammation and malabsorption. There is considerable evidence that the intestinal barrier dysfunction is an important factor contributing to the pathogenicity of some enteric bacteria. It has been shown that some enteric pathogens can induce permeability defects in gut epithelia by altering tight junction proteins, mediated by their toxins. Resolving the strategies that microorganisms use to hijack the functions of tight junctions is important for our understanding of microbial pathogenesis, because some pathogens can utilize tight junction proteins as receptors for attachment and subsequent internalization, while others modify or destroy the tight junction proteins by different pathways and thereby provide a gateway to the underlying tissue. This review aims to deliver an overview of the tight junction structures and function, and its role in enteric bacterial pathogenesis with a special focus on chickens. A main conclusion will be that the molecular mechanisms used by enteric pathogens to disrupt epithelial barrier function in chickens needs a much better understanding, explicitly highlighted for *Campylobacter jejuni*, *Salmonella enterica* and *Clostridium perfringens*. This is a requirement in order to assist in discovering new strategies to avoid damages of the intestinal barrier or to minimize consequences from infections.

**Keywords:** paracellular permeability; tight junction; intestinal barrier; leaky gut; enteric pathogens; gut health; chickens

## Ismeretbővítő publikációk

Napjainkban egyre többen figyelnek arra, hogy egészséges ételek kerüljenek az asztalra. De hogy valójában mi hasznos és jó szervezetünknek, azzal kapcsolatban olykor ellentmondó információkra lelünk. A CEPI projekt egyik célkitűzése, hogy a fogyasztók számára tudományos megalapozott, a mindennapi élethez hasznos információkat nyújtson.

### Antibiotikumok az állattenyésztésben

A XX. század elején az antibiotikumok felfedezése óriási áttörést hozott az orvostudományban. Az addig kezelhetetlennek számító bakteriális megbetegedések, elfertőződött sebek gyógykezelése elérhetővé vált, így az antibiotikumok sokak életét mentették meg. Rövid időn belül kiderült, hogy az antibiotikumok az állattartásban nem csak betegségek gyógykezelésére, hanem ún. hozamfokozóként is alkalmazhatóak.

Az állatokkal hozamfokozóként etetett antibiotikumok a bélflórát befolyásolják, ezen keresztül javítják az állatok takarmányértékesítését. Fontos tudni, hogy az állatoknak adott antibiotikumok pár nap alatt kiürülnek az állat szervezetéből, így azok levágása előtt, az élelmezés-egészségügyi várakozási időt betartva, már nem szabad a takarmányhoz antibiotikumot adni. A különböző húskészítmények szermaradvány-tartalmát a hatóságok rendszeresen ellenőrzik, így biztosítva a fogyasztók egészségét.

Idővel azonban az antibiotikumok alkalmazásának árnyoldalai is felbukkantak. A baktériumok egyes esetekben ellenállóvá válnak az antibiotikumokkal szemben, és így a rezisztens baktérium által okozott megbetegedések nem, vagy nehezen kezelhetők. A baktériumok antibiotikum rezisztenciája nem csupán állattenyésztési, hanem humán szempontból is egyre nagyobb problémát jelent. Általánosságban elmondható, hogy minél szélesebb körben használunk antibiotikumokat, annál nagyobb az esélye a rezisztenciák kialakulásának. Ezt felismerve, az EU 2006-ban megtiltotta az antibiotikumos hozamfokozók használatát a gazdasági haszonállatok esetében.

Közös érdekünk, hogy az állattartásban is a minimálisra csökkentsük az antibiotikumok felesleges használatát. Az antibiotikumok teljes, vagy részleges kiváltására többféle takarmányozási lehetőség létezik. Ilyenek a takarmányhoz adott, a bél mikroflóráját befolyásoló gyógynövény hatóanyagok (fitobiotikumok), az állattenyésztésben is alkalmazható pre- és probiotikumok. Ezeknek az állattartásban, takarmányozásban való felhasználására a jelen projekt keretében is kiterjedt kutatások folynak a két intézmény együttműködésével.

## Az antibiotikum-használat csökkentésével a közegészségügyért

Az elemzések azt mutatják, hogy ha a jelenlegi trend folytatódik, akkor 2050-re az antibiotikum rezisztencia lehet a vezető halálozási ok, megelőzve a rákot.

Az antibiotikumokat az elmúlt 50 évben széleskörűen használták a baromfitartásban és más gazdasági haszonállatoknál hozamfokozóként. Ez azt jelentette, hogy a takarmányba/ivóvízbe bekevert antibiotikumot az állatok folyamatosan rövidebb hosszabb ideig kapták annak érdekében, hogy javuljanak a termelési eredmények. Az antibiotikumok széleskörű alkalmazásával és az idő múlásával ez azt eredményezte, hogy egyes antibiotikumokra rezisztens vagy más néven egyes antibiotikumokkal szemben ellenálló baktériumok jelentek meg, szaporodtak el. A rezisztens baktériumok elszaporodása az állattartásban azért veszélyes, mert sok olyan baktériumot hordoznak az állatok, amelyek emberekben megbetegedéseket alakíthatnak ki. A rezisztens baktériumok így az embereket is megbetegíthetik és a gyógykezelésük nehezebbé válik. Ezt a folyamatot látva, az Európai Unió már 2006-ban betiltotta az antibiotikumok hozamfokozó szerként való használatát, viszont ez a világ más részein még megengedett. A hozamfokozó antibiotikumok betiltása mellett az Európai Unió elkötelezett a terápiás/gyógykezelési céllal használt antibiotikumok mennyiségének csökkentésében is, hiszen ez is nagyban hozzájárul a rezisztenciák növekedéséhez. Magyarország az Unióban a 4. legnagyobb antibiotikum felhasználó, a baromfi- és sertéstartás adatai alapján. Van hova fejlődünk még! 2022-től az Európai Unióban tovább fog szigorodni a haszonállattartás antibiotikum felhasználása, szűkülni fog a felhasználható antibiotikumok köre, valamint az unióba behozott állati termékeknek is szigorú előírásoknak kell megfelelniük.

A baktériumok elleni harcban az új antibiotikumok felfedezése is fontos, azonban ez a folyamat jóval lassúbbnak bizonyult eddig, mint a rezisztencia terjedése. Érdekes, hogy a Massachusetts Egyetem kutatói pár hónappal ezelőtt beazonosítottak egy halicin nevű ígéretes molekulát, amely több multirezisztens baktérium ellen is hatékony. A felfedezésnek az is a különlegessége, hogy a molekula beazonosítása mesterséges intelligencia segítségével történt.

## Amit a génmódosított takarmányokról tudni érdemes

Napjainkban egyre többen figyelnek arra, hogy egészséges ételek kerüljenek az asztalra. De hogy valójában mi hasznos és jó a szervezetünknek, azzal kapcsolatban olykor ellentmondó információkra lelünk. Projektünk része az is, hogy a fogyasztók tudományos megalapozottságú, a mindennapi élethez hasznos információkhoz jussanak.

A genetikailag módosított (GM) takarmányokkal és élelmiszerekkel kapcsolatban sokakban felmerülnek aggasztó kérdések, és sok téves információ is napvilágot lát e témában. A GM takarmányok esetében az adott növény tulajdonságait más fajból származó, ún. beépített „idegen gén” segítségével módosítják. Cél lehet a szárazságtűrés, a jobb terméshozam, a kedvezőbb táplálóanyag összetétel vagy a kártevőknek, növényvédő szereknek való nagyobb ellenálló képesség. A GM szervezetek megítélése világszerte ellentmondásos. Talán nem közismert, hogy ilyen GM baktériumok, vagy gombák segítségével tudjuk előállítani például az inzulint, számos enzimet, vitaminokat, aminosavakat, amelyeket széles körben használ a takarmány- és élelmiszeripar, valamint a gyógyászat. Ugyanakkor jogos aggály, hogy nem ismerjük e folyamat hosszú távú hatásait, és a GM szervezetek más, nem GM növények tulajdonságait is módosíthatják. Ezzel kapcsolatban felmerül az ún. „genetikai környezetszennyezés” lehetősége.

A takarmányok közül főként a – baromfitakarmányozásban is nagy arányban felhasznált – GM szója került viták keresztútjébe. Ebből a fehérjetakarmányból az EU évente mintegy 35 millió tonnát importál. Hazánk importja is jelentős, mintegy 500 ezer tonna.

A szója kiváltására irányuló számos kutatás zajlik Európa szerte és Magyarországon is. De mekkora is valójában a kockázata a GM szója takarmányozási és táplálkozási célú felhasználásának? Hazánkban a GM növények termesztése tilos, de az importált szója csaknem 90%-a genetikailag módosított. Ezt a terméket használja az élelmiszeripar a szója tartalmú feldolgozott élelmiszerek gyártásakor, de döntően ezt a szóját tartalmazzák a hazai tápok is. A jelenlegi tudományos kutatási eredmények alapján a nálunk jelenleg használt szója termékek nem jelentenek kockázatot az ember és az állatok egészségére, a szójában lévő „idegen gén” nem épülhet be az állati termékekbe, vagy az emberbe. Amikor bármilyen ételt – legyen az természetes, vagy GM élelmiszer – fogyasztunk, akkor rengeteg „idegen gént” juttatunk a szervezetünkbe, de az emésztési folyamatok során ezek a molekulák lebomlanak, a vérkeringésbe nem szívódnak fel, nem képesek az életműködéseink befolyásolására.

## Baromfihús a konyhában

A ház körül tartott állatok – többek között a baromfik – forrásai lehetnek állatokról emberre terjedő fertőző betegségeknek, úgynevezett zoonózisoknak. A baromfitartáshoz, baromfi húshoz kapcsolódó zoonotikus megbetegedések nagy részét a campylobacteriosis és a szalmonellózis okozza az Európai Unióban.

Mindkét baktérium – a Salmonella enteritidis és a Campylobacter jejuni – a csirke belében (is) szaporodik és általában elmondható, hogy a csirkék tünetmentesen hordozzák ezeket a baktériumokat. Fertőzés akkor következhet be, ha a baromfi levágásakor a kórokozók a csirkebőrre vagy a csirkehúsra kenődnek. Megfelelő hőkezelés, azaz sütés-főzés során ezek a baktériumok elpusztulnak, tehát a jól átsütött hús nem jelent veszélyt az emberre. A nyers hús darabolásához használt eszközök tisztítását viszont nagy odafigyeléssel kell végeznünk a konyhában, hiszen ha ezt elmulasztjuk, a baktériumok átkerülhetnek más eszközeinkre és egyéb élelmiszerekre, végső soron fertőzést okozva.

Mindkét baktérium heves hasmenéses megbetegedést okoz, ami általában 5-7 nap alatt magától gyógyul. Súlyosabb kimenetelű megbetegedések azokban az emberekben alakulhatnak ki, akiknek az immunrendszere gyengébb, ilyenek lehetnek a 2 éven aluli gyermekek, vagy az idősek.

Az Európai Unió tagországaiban 2006-tól szalmonellamentesítési programokat indítottak, amelyek hatására az utóbbi 10 évben jelentősen csökkent a Szalmonellák előfordulása a különböző baromfi fajokban, és ezzel együtt nagymértékben visszaesett az emberi szalmonellózisok száma is.

A Campylobacterek mennyiségének csökkentésére irányuló programok úgyszintén elkezdődtek. A különböző takarmányozási, tartási stratégiákkal is csökkenthető a csirkékben való előfordulásuk, és ezen keresztül csökkenthető az emberi megbetegedések száma is. A CEPI projekt keretében a Szent István Egyetem Georgikon Karán is folynak olyan kutatások, melynek során a csirkék bél-egészségének javításával összefüggésben vizsgáljuk a patogén baktériumok visszaszorításának lehetőségeit.

## Ártalmas-e a „tápos csirke” húsa?

Sok előítélet kapcsolódik a táppal nevelt, sokak által csak „táposnak” nevezett csirkehús fogyasztásához. A vásárlók egy része előnyben részesíti a döntően gabonával etetett, vagy zöldtakarmányhoz jutott, szabad tartású állatok húsát. De valóban vannak-e negatív hatásai a tápnak és biztosan veszélytelen-e a „kapirgáló” baromfitól származó termék?

A baromfi fajok takarmányozásában használt tápok döntően gabonákat, többnyire kukoricát és búzát, fehérjehordozóként pedig szóját, napraforgó- vagy repcedarát tartalmaznak. A szója lehet génmódosított, de ettől nem kell tartanunk, hiszen a változtatás arra irányul, hogy a termesztés során könnyebb és olcsóbb legyen a növényvédelmi munkák elvégzése. A csirkéből semmiféle maradék- vagy egészségre ártalmas anyag nem mutatható ki. A döntően búzát tartalmazó tápban kevés a karotinoid színanyag, így az ezzel etetett csirkék bőre nem sárga, hanem fehéres, világosabb színű. Ez csupán esztétikai kérdés, a különbségnek táplálkozás-egészségügyi jelentősége nincs. Sokszor hallható vagy olvasható, hogy a tápok hormonokat tartalmaznak, ám az EU-ban tilos a takarmányokhoz hormonkészítményeket hozzáadni. A takarmány a gabonák szennyezettsége miatt tartalmazhat penészgombáktól származó mikotoxinokat, de az ellenük való védekezés érdekében a legtöbb tápba toxinkötő anyagokat is kevernek. A húspan mérhető mixotoxinok koncentrációja a vizsgálatok alapján gyakorlatilag elhanyagolható, nem jelent reális veszélyt a fogyasztó számára. Bakteriális fertőzések esetén antibiotikum is kerülhet a tápba, ám ennek adagolását meghatározott idővel a vágást megelőzően meg kell szüntetni, hogy az antibiotikum az állat szervezetéből kiürüljön. A kutatók figyelmeztetnek: a szabad tartású állatokat bizonyítottan több parazita fertőzi meg, mint a zártan nevelteket. A bakteriális megbetegedések megelőzéséhez a hús származásától függetlenül a legfontosabb a konyhai higiéniai szabályok betartása, a húsok kellő ideig tartó és megfelelő hőmérsékleten történő főzése, sütése.

Összefoglalásként elmondhatjuk, hogy a szabad tartásból származó, tápot nem fogyasztó baromfi húsa – sokszor felárért – speciális minőségi igényeket elégíthet ki, de nem jelent automatikusan teljes egészségügyi kockázatmentességet. Az iparszerűen hizlalt, tápot fogyasztó állatok húsa a hizlálásra vonatkozó jogszabályok betartásával pedig nem veszélyezteti az ember egészségét.

## Amit a tojásról tudni érdemes

A tojás táplálóanyag összetétele alapján a legértékesebb élelmiszerek egyike. Ennek egyik oka, hogy a tojás a belőle fejlődő kiscsirke igényeit hivatott kielégíteni. A tojás nem csak teljes értékűnek tekinthető fehérjeforrást jelent, hanem zsírsavösszetétele, lecitin- és zsírban oldódó vitamin-tartalma (A, D, E vitamin) alapján is az egyik legjobb állati termék. Koleszterin-tartalma ugyan magas, de mára bizonyossá vált, hogy a vér koleszterin szintjét nem elsősorban a táplálékkal elfogyasztott koleszterin, sokkal inkább az állati termékek zsírja befolyásolja. A koleszterin egyébként szervezetünk létfontosságú vegyülete, amelyet a máj is előállít.

A tojás és a baromfi hús szalmonella baktériumot tartalmazhat. Ám ennek kockázata lényegesen csökkent az unió tagországainak szalmonella mentesítési programjai eredményeképpen. Ezek a kórokozók hőkezelés hatására is elpusztulnak, így ha a tojást vagy a tojás tartalmú ételeket megsütjük vagy megfőzzük, nem kell tartani a szalmonellától.

Gyakran felmerül a tojással kapcsolatban, hogy van-e minőségbeli különbség az árnyalatok között. A héj színét a tyúk fajtája határozza meg, így nincs minőségbeli különbség a fehér és a barna héjú tojások között. Nem jelent minőségi különbséget a sárgája színárnyalata sem. A sárgája színét hatékonyan lehet befolyásolni takarmányozással, így a halvány sárgától a vöröses színárnyalatig sokféle színt elő lehet állítani természetes eredetű színanyagokkal. Más a sárgája színe, ha kukorica vagy búza alapú takarmányt esznek a tyúkok, és más, ha szabadban tartják őket és fűvet is fogyasztanak. A szárított körömvirág szírom őrlemény pedig a legintenzívebb színezőanyag. A tojás táplálóanyag-tartalmát csak kis mértékben lehet befolyásolni takarmányozással.

A tojás nagysága a vásárlót közvetlenül érintő kérdés. A tojás mérete döntően a tyúkok korától függ: a fiatal állatok kisebb tojásokat tojnak. A tojás összetétele azonban független a tojás méretétől és a tojást tojó tyúk korától.

A tojások felületén található információk segítségével beazonosítható, hogy milyen tartástechnológiai rendszerből származik az adott tétel. Annak, hogy ketrecben, mélyalmos istállóban, vagy szabadban tartják a tyúkokat, fontos szerepe van a szigorodó állatjóléti előírások és a piaci elvárások szempontjából. Ez azonban alapvetően állatjóléti kérdés, a különböző körülmények között tartott tyúkok tojásainak minősége között szintén nincs lényeges eltérés.

## Koronavírus – a csirkék már megtanulták a leckét

Az új típusú koronavírus feltételezhetően denevérekről adaptálódott emberekre, az eddigi kutatások alapján a baromfik nem fogékonyak rá, így nem terjesztik a betegséget. Ennek ellenére a hazai baromfi ágazatban is komoly károkat okozott a járvány. A takarmány alapanyag import nehézségek és a baromfi hús export átmeneti leállása miatt jelentős készletek halmozódtak fel, ami a baromfihús ár csökkenését eredményezte. Az EU legnagyobb termelőjénél, Lengyelországban 37%-os volt az árcsökkenés.

A háziállatoknak, köztük a csirkéknek is megvannak a saját koronavírusai, amik sok hasonlóságot mutatnak az ember új típusú koronavírusával, azonban ezek az emberre nézve ártalmatlanok. A csirkék koronavírus a SARS-COVID-19-hez hasonlóan légúti tüneteket okoz, erre utal az elnevezése is, fertőző légcsőgyulladás. A lappangási idő viszonylag rövid, 1-3 nap után jelentkeznek a tünetek, amelyek tüszögés, orrfolyás, zihálás esetleg könnyezés és a fej megnagyobbodása, emellett a tojástermelés és a testtömeg-gyarapodás visszaesése tapasztalható. A megbetegedés általában 10-14 napig tart és ez idő alatt az állatok leküzdik a betegséget, amit viszont másodlagos baktériumos fertőzések súlyosbíthatnak. A gyógyulást követően a vírust még hetekig üríthetik nagy számban a fertőzésen átesett madarak. Érdekesség, hogy a madarak koronavírusának sok variánsa létezik és a vakcinázást az adott földrajzi régióban jelenlevő variánsokhoz kell optimalizálni, mivel egyetlen vakcina nem véd az összes madár koronavírus-variáns ellen. Ezek a variánsok különbözhetnek a megbetegítő-képességük tekintetében is, például a QX elnevezésű variáns tojótyúkok tojásrakásának elmaradását okozza („false layers”). Ezek a tyúkok sokszor szebb tollazatot mutatnak társaikhoz képest, esetleg pingvinszerű tartást vesznek fel, ám tojástermelésük jelentős mértékben elmarad az átlagtól. Az intenzív baromfitartásban ezért a csirkeállományokat több alkalommal, többféle variáns ellen immunizálják már a keltetőtől kezdődően egészen a tojástermelés megkezdéséig.





